

## DEHUMIDIFYING-HUMIDIFYING DEVICE

Publication number: JP8189667

Publication date: 1996-07-23

Inventor: NONAKA MASAYUKI; FUNAKOSHI SAHO; UMEDA TOMOMI; ENDO KAZUHIRO; TAKAGI TAKEO; KANEKO TOMOMICHI; INOUE YOSHIMI

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- International: F24F3/14; F24F3/12; (IPC1-7): F24F3/14

- European: F24F3/14C

Application number: JP19950000535 19950106

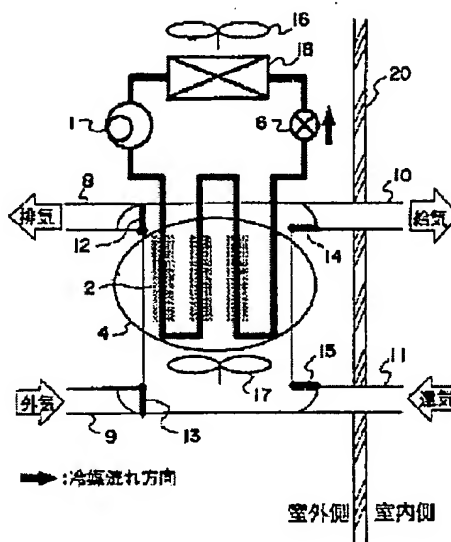
Priority number(s): JP19950000535 19950106

Report a data error here

## Abstract of JP8189667

**PURPOSE:** To provide a dehumidifying-humidifying device which is constituted to reduce a necessary amount of an adsorbent or an absorbent and reduce a consumption power, in a dehumidifying-humidifying device using an adsorbent or an absorbent.

**CONSTITUTION:** In a dehumidifying-humidifying device formed in a manner that dehumidification is effected in a way that a moisture content in air is adsorbed by an adsorbent 2 and humidification is effected in a way that a moisture held by the adsorbent 2 is discharged, at least either one of heating and cooling of the adsorbent 2 is executed by a freezing cycle comprising a cooling unit 4, consisting of a compressor 1 and a condenser and a heat-exchanger 18 consisting of an expansion valve 6 and a vaporizer. This constitution performs arbitrary and high by precise control of humidity in a room.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-189667

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 4 F 3/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-535

(22) 出願日 平成7年(1995)1月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 野中 正之

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 舟越 砂穂

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72) 発明者 梅田 知巳

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 鶴沼 辰之

最終頁に続く

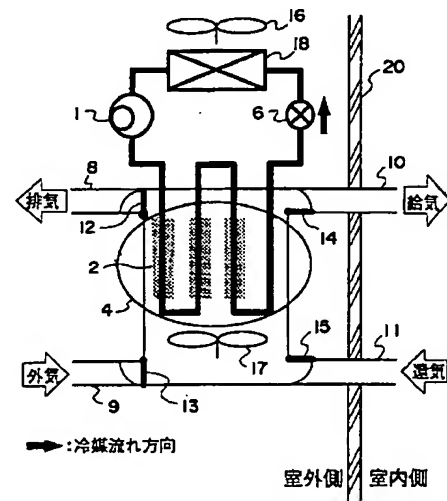
(54) 【発明の名称】 除加湿装置

(57) 【要約】

【目的】 吸着剤または吸収剤を用いる除加湿装置において、吸着剤または吸収剤の必要量を低減することができ、かつ、低消費電力である除加湿装置を提供する。

【構成】 空気中における水分を吸着剤2に吸い取らせることで除湿を行い、吸着剤2が保持した水分を放出させることで加湿を行う除加湿装置において、吸着剤2の加熱及び冷却のうちの少なくとも一方を、圧縮機1、凝縮器となる冷却ユニット4、膨張弁6及び蒸発器となる熱交換器18等からなる冷凍サイクルにおいて行うことを特徴とする。

【効果】 室内の湿度を、任意にかつ高精度に制御することができる。



1 : 圧縮機  
2 : 吸着剤  
4 : 吸着ユニット  
6 : 膨張弁  
8 : 排気口  
9 : 外気取り入れ口

10 : 給気口  
11 : 室内空気取り入れ口  
12 : 第1のダンパ  
13 : 第2のダンパ  
14 : 第3のダンパ  
15 : 第4のダンパ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気中における水分を吸着剤に吸い取らせることで除湿を行い、吸着剤が保持した水分を放出させることで加湿を行う除加湿装置において、前記吸着剤の加熱及び冷却のうちの少なくとも一方を、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器からなる冷凍サイクルにおいて行うことを特徴とする除加湿装置。

【請求項2】 外気と室内の空気とを流通させる空気通風路と、前記空気通風路内に配置されており空気中における水分を吸脱着及び吸収再生する吸着剤と、前記空気通風路内における外気及び室内の空気を移動させる送風手段とを有する除加湿装置において、前記吸着剤の加熱及び冷却のうちの少なくとも一方を、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器からなる冷凍サイクルにおいて行うことを特徴とする除加湿装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の除加湿装置において、加湿運転時は、吸着剤の加熱を、冷凍サイクルにおける凝縮器側において行うことを特徴とする除加湿装置。

【請求項4】 請求項1又は2記載の除加湿装置において、除湿動作時は、吸着剤の冷却を、冷凍サイクルにおける膨張機構を通過した冷媒を用いて行うことを特徴とする除加湿装置。

【請求項5】 請求項1又は2記載の除加湿装置において、空気通風路内に配置する吸着剤を第1吸着剤と第2吸着剤とに分けて配置し、前記第1吸着剤の加熱を冷凍サイクルにおける凝縮器側において行い、前記第2吸着剤の冷却を冷凍サイクルにおける蒸発器側において行うことを特徴とする除加湿装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4又は5記載の除加湿装置において、空気通風路内には、外気及び室内の空気が吸着剤に接するのを遮断する開閉手段を設けてあり、前記開閉手段を制御することで除加湿動作を制御することを特徴とする除加湿装置。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5又は6記載の除加湿装置において、吸着剤の加熱及び冷却に用いる冷凍サイクルを、室内空気の温湿度を調節する空気調和装置の冷凍サイクルと共用に用いることを特徴とする除加湿装置。

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の除加湿装置において、吸着剤が発生する熱を、冷凍サイクルで回収することを特徴とする除加湿装置。

【請求項9】 請求項1、2、3、4、5、6、7又は8に記載の除加湿装置において、吸着剤は、冷凍サイクルにおける配管内の流体との熱交換、及び、その吸着剤の周囲空気との水分の吸脱着を同時に行うことを特徴とする除加湿装置。

【請求項10】 請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載の除加湿装置において、吸着剤の代わりに吸収剤を用いたことを特徴とする除加湿装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、吸着剤あるいは吸収剤を用いて、空気中における水分を吸い取る吸脱着又は空気中に水分を放出する吸収再生を良好に行うことができる除加湿装置に関する。

【0002】

【従来の技術】このような従来の除加湿装置としては、特願平4-64842号公報に記されているように、吸脱着時においては吸着部を通過する空気流量を経時的に減少させ、吸収再生時においては吸着部を通過する空気流量を経時的に増加させるものがある。ここで、吸収再生時においては、吸着剤または加湿される空気をヒータで加熱している。

【0003】なお、吸着剤とは、一般に、空気等の気体に含まれる水分を吸い取る固体をいう。一方、吸収剤とは、一般に、空気等の気体に含まれる水分を吸い取る液体をいう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述の従来の除加湿装置では、吸着剤あるいは加湿される空気の加熱に電気ヒータを用いているので、多大な消費電力及び多量な吸着剤が必要となってしまう。

【0005】すなわち、吸着剤の特性はおよそ図2に示すようなものとなり、吸着剤表面の相対湿度（吸着剤周囲空気の水蒸気分圧／吸着剤表面温度での飽和水蒸気分圧）が高い方が吸着率（吸着水分質量／吸着剤質量）が高くなる。そのため吸着剤から水分を脱着する場合は、吸着剤を加熱すなわち相対湿度を $\psi_b$ から $\psi_a$ にすることで、そのときの吸着率の減少分 $(\omega_b - \omega_a) \times$ 吸着剤の質量が脱着水分量となる。

【0006】ところが、電気ヒータの効率（発熱量／入力電力量）は、最大でも1であるので、吸着剤の脱着のために多くの入力電力量が必要となる。

【0007】さらに、上述の従来の除加湿装置では、吸着する前の空気をそのまま取り入れるので、空気温度が比較的高い場合は、吸着剤表面温度が上昇することで相対湿度が上昇し、吸着率が低下してしまう。そのため、室内等の空気を加湿するのに用いる必要水分量を確保するためには、多くの吸着剤が必要となり、また吸脱着のサイクルを短くする必要が生じて、吸着剤の加熱量が増大してしまうこととなる。

【0008】そこで、本発明は、吸着剤または吸収剤を用いて、空気中における水分を吸い取る吸脱着又は空気中に水分を放出する吸収再生をする除加湿装置において、吸着剤または吸収剤の必要量を低減することができ、また、低消費電力である除加湿装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の除加湿装置は、

空気中における水分を吸着剤に吸い取らせることで除湿を行い、吸着剤が保持した水分を放出させることで加湿を行う除加湿装置において、前記吸着剤の加熱及び冷却のうちの少なくとも一方を、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器からなる冷凍サイクルにおいて行うことを特徴とする。

【0010】また、本発明の除加湿装置は、外気と室内の空気とを流通させる空気通路と、前記空気通路内に配置されており空気中における水分を吸脱着及び吸収再生する吸着剤と、前記空気通路内における外気及び室内の空気を移動させる送風手段とを有する除加湿装置において、前記吸着剤の加熱及び冷却のうちの少なくとも一方を、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器からなる冷凍サイクルにおいて行うことを特徴とする。

【0011】また、本発明の除加湿装置は、加湿運転時において、吸着剤の加熱を、冷凍サイクルにおける凝縮器側において行うことが好ましい。

【0012】また、本発明の除加湿装置は、除湿動作時において、吸着剤の冷却を、冷凍サイクルにおける膨張機構を通過した冷媒を用いて行うことが好ましい。

【0013】また、本発明の除加湿装置は、空気通路内に配置する吸着剤を第1吸着剤と第2吸着剤とに分けて配置し、前記第1吸着剤の加熱を冷凍サイクルにおける凝縮器側において行い、前記第2吸着剤の冷却を冷凍サイクルにおける蒸発器側において行うことが好ましい。

【0014】また、本発明の除加湿装置は、空気通路内に、外気及び室内の空気が吸着剤に接するのを遮断する開閉手段を設けてあり、前記開閉手段を制御することで除加湿動作を制御することが好ましい。

【0015】また、本発明の除加湿装置は、吸着剤の加熱及び冷却に用いる冷凍サイクルを、室内空気の温湿度を調節する空気調和装置の冷凍サイクルと共用に用いることが好ましい。

【0016】また、本発明の除加湿装置は、吸着剤が発生する熱を、冷凍サイクルで回収することが好ましい。

【0017】また、本発明の除加湿装置は、吸着剤が、冷凍サイクルにおける配管内の流体との熱交換、及び、その吸着剤の周囲空気との水分の吸脱着を同時に行うことが好ましい。

【0018】また、本発明の除加湿装置は、上述した吸着剤の替わりに吸収剤を用いてもよい。

【0019】

【作用】吸着剤の水分吸収能力及び水分放出能力は、その吸着剤の温度を上げることまたは下げることによって、より高めることができる。本除加湿装置では、その吸着剤の加熱または冷却を冷凍サイクルにおいて行うので、電気ヒータ等を用いて吸着剤の加熱を行う場合等よりも消費電力を低減させることができる。

【0020】さらに、冷凍サイクルにおいて吸着剤を冷

却することで、吸着剤の吸着能力を増加させることができるので、必要吸着剤量を低減できる。

【0021】さらにまた、空気通路内において外気及び室内の空気が吸着剤に接するのを遮断する開閉手段を設けて、その開閉手段を制御することで、除加湿量を微調整することができる。

【0022】さらにまた、吸着剤の加熱及び冷却に用いる冷凍サイクルを、室内空気の温湿度を調節する空気調和装置の冷凍サイクルと共用に用いることで、室内空気の湿度を調節すると同時に、その室内空気の湿度を任意に調節することができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0024】図1は、本発明の第1実施例に係る除加湿装置を示す概要構成図である。本除加湿装置は、外気と室内の空気とを流通させる空気通路として、排気口8、外気取り入れ口9、給気口10、及び、室内空気取り入れ口11を備える空気通路をもっている。

【0025】その空気通路内には、吸着剤2を主体とする吸収ユニット4配置されている。その吸着剤2は、空気中における水分を吸脱着及び吸収再生する固体の部材であり、具体的にはゼオライト、活性アルミナ、シリカゲル等を用いる。

【0026】これらの吸着剤は、大体図2に示すような特性を有している。すなわち、吸着剤表面の相対湿度（吸着剤周囲空気の水蒸気分圧/吸着剤表面温度での飽和水蒸気分圧）が高い方が吸着率（吸着水分質量/吸着剤質量）が高くなる。そのため吸着剤から水分を脱着する場合は、吸着剤を加熱すなわち相対湿度を $\psi_b$ から $\psi_a$ にすることで、そのときの吸着率の減少分（ $\omega_b$ マイナス $\omega_a$ ）×吸着剤の質量が脱着水分量となる。

【0027】さらに、空気通路内には、外気及び室内の空気を移動させる送風手段として第2送風ファン17、及び、第1のダンパ12、第2のダンパ13、第3のダンパ14、第4のダンパ15が備わっている。

【0028】さらにまた、空気通路内には、圧縮機1、膨張弁6、第1送風ファン16及び熱交換器18等を有する冷凍サイクルの配管の一部が導入されており、その配管の周囲に吸着剤2が配置されている。

【0029】ここで、吸着ユニット4は、図3に示すような構造をしている。図に示すように吸着剤23は、網状部材からなる容器であるメッシュ容器22内に封入されている。さらにそのメッシュ容器22の内部には、冷凍サイクルの配管の一部であって例えば銅管からなる冷媒管21が貫通している。

【0030】そして、吸着剤2は、冷媒管21内を流れる冷媒により加熱あるいは冷却されるとともに、網状部材を通して周囲空気と水分の授受を行うことができる。

【0031】これらにより、吸着ユニット4を凝縮器と

する冷凍サイクル装置が構成されていることとなる。なお、壁体20によって図1中に右側を室内側に、左側を室外側に区切っている。

【0032】次に、本除加湿装置の動作について説明する。図4は、図1に示す除加湿装置における各ダンパのそれぞれ動作を示す説明図である。ここで、第1のダンパ12、第2のダンパ13、第3のダンパ14及び第4のダンパ15のそれぞれ開閉状態は、AモードとBモードの2つの状態がある。

【0033】まず外気水分吸着時すなわち室外の空気の水分を吸着剤2に吸着させるときは、図4のBモード、すなわち第1のダンパ12と、第2のダンパ13を開、第3のダンパ14と第4のダンパ15を閉とする。

【0034】これにより、外気は、外気取り入れ口9から空気通風路内に入り、第2のダンパ13の部位を通り、第2の送風ファン17により送風され、吸着ユニット4へ向かう。吸着ユニット4では吸着剤2が空気中の水分を吸着し、残りの低湿度の空気は第1のダンパ12の部位を通り、排気口8から室外に排出される。

【0035】そして、十分に時間が経過し、吸着剤の水分吸着量が飽和した後、ダンパをAモードに切り替え、圧縮機1を稼働させる。これによりまず圧縮機で圧縮された高温高圧の冷媒ガスは、吸着ユニット4内において吸着剤2に放熱して凝縮し、膨張弁6において減圧される。その減圧された冷媒は、第1の熱交換器18において第1の送風ファン16により送られてくる空気の熱を吸収して蒸発し、再び圧縮機1へ戻る。

【0036】すなわち、これらの動作は、吸着ユニット4を凝縮器とする冷凍サイクルとなっている。そのとき室内空気は、室内空気取り入れ口11から入り、第4のダンパ15の部位を通り、第2の送風ファン17により送風されて吸着ユニット4へ向かう。

【0037】吸着ユニット4では吸着剤は、冷凍サイクルにより加熱され、吸着剤の表面温度が上がる。これにより、吸着剤表面での相対湿度が下がり、それに伴い図2に示すように吸着率は減少するので、吸着しきれなくなった水分が吸着剤から放出（脱着）さる。これにより、室内から送られてきた空気は高湿度となって、第3のダンパ14の部位を通り、給気口10を通り、再び室内に戻る。

【0038】さらに、十分時間が経過し、吸着剤2から水分が十分脱着した後は、圧縮機1を停止し、再び各ダンパをBモードに切り替え、外気水分の吸着を開始する。

【0039】このようなサイクルを繰り返すことで、吸着剤2への水分の吸脱着が繰り返され、室内へ室外空気の水分を導入する方法による加湿が行われる。

【0040】以上の動作においては、吸着剤2の加熱に電気ヒータよりも効率の高い冷凍サイクルを用いているので、電気ヒータを用いた場合より消費電力を低減する

ことができる。

【0041】また、圧縮機1をAモード時に停止させ、Bモード時に稼働させることとすれば、吸着剤2には室内空気の水分を吸着させて、室外にその水分を放出することができるので、室内空気の除湿を行うことができる。

【0042】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図5は、本発明の第2実施例に係る除加湿装置を示す概要構成図である。図1に示す除加湿装置との相違点は、冷凍サイクルにおいて四方弁7を設けた点である。

【0043】これにより、本除加湿装置では、除湿動作時において、吸着剤2の冷却を、冷凍サイクルにおける膨張弁6を通過した冷媒を用いて行うことができる。

【0044】次に、本除加湿装置の具体的な動作について説明する。吸着剤2から水分を放出する脱着時には、四方弁7を吸着ユニット4が凝縮器になるように切り替えて、各ダンパは図4に示すBモードとし、その他の動作は上述した第1実施例と同様とする。

【0045】一方、吸着剤2に水分を吸収させる吸着時においては、圧縮機1を停止させず、四方弁7を切り換え各ダンパを図4に示すAモードとする。これにより、圧縮機1で圧縮された高温高圧の冷媒ガスは、四方弁7を通り、第1の熱交換器18において送風ファン16により送られてくる空気に熱を放出して凝縮し、さらに膨張弁6で減圧し、吸着ユニット4へ向かう。

【0046】吸着ユニット4の部位では冷媒は、吸着剤2の熱を吸熱して蒸発し、再び圧縮機1へ戻る。このとき室外空気は、室外空気取り入れ口9から空気通風路内に入り、第2のダンパ13の部位を通り、送風ファン17により送風されて吸着ユニット4へ向かう。

【0047】吸着ユニット4では、その周辺空気は吸着剤2に水分を吸着されて低湿度の空気となる。その低湿度の空気は、第1のダンパ12の部位を通り、排気口8から室外に排気される。

【0048】ここで、吸着剤2は冷凍サイクルにより冷却される。そして、図2に示すように吸着剤の表面温度が下がるので、相対湿度が上がり、それに伴い吸着率は増加する。

【0049】これらにより、吸着剤を冷却しない場合よりも吸着効率が向上し、必要吸着剤量を削減することができる。また、各ダンパの切り替え直後は、吸着剤は脱着直後で高温であるが、冷凍サイクル装置によって冷却されるので、吸脱着のサイクルすなわちAモードとBモードの切り替え間隔を短縮することができ、さらに除加湿能力を向上させることができる。

【0050】一方、冷凍サイクル側では、吸着剤が発生する吸着熱によって蒸発温度が上昇するので、蒸発圧力が上昇し、圧縮機1の圧縮圧力比が減少し、圧縮機につ

いての消費電力等を削減することができるので、冷凍サイクルの成績係数を向上させることができる。

【0051】次に、本発明の第3の実施例について説明する。図6は、本発明の第3実施例に係る除加湿装置を示す概要構成図である。本除加湿装置は、図5に示す第2の実施例の除加湿装置について、第1の熱交換器18の部分に第2の吸着ユニット5を接続し、第1の吸着ユニット4と並列になるように構成したものである。

【0052】すなわち、本除加湿装置では、空気通風路内に配置する吸着剤を第1吸着剤2と第2吸着剤3とに分けて配置し、第1吸着剤2の加熱を冷凍サイクルにおける凝縮器側において行うとともに、第2吸着剤3の冷却を冷凍サイクルにおける蒸発器側において行うこととしている。

【0053】このような動作を実現するために、各吸着ユニットへの空気の出入については、第1のダンパ12、第2のダンパ13、第3のダンパ14、第4のダンパ15の切り替え状態を、図7に示すCモード、Dモード、Eモード、Fモードのうちのひとつから選択する。また、四方弁7についての切り替えも、図7に示すCモード、Dモード、Eモード、Fモードのうちのひとつから選択する。

【0054】次に、本除加湿装置の具体的な動作について説明する。まず第1のダンパ12から第4のダンパ15及び四方弁7の各状態が図7で示すCモードとした場合は、冷凍サイクルでは圧縮機1で圧縮された高温高压の冷媒ガスが第1の吸着ユニット4へ向う。その冷媒ガスは、第1の吸着剤2へ熱を放熱して凝縮し、膨張弁6で減圧され、第2の吸着ユニットへ向かい、第2の吸着剤3から吸熱して蒸発し、再び圧縮機1へ戻る。

【0055】このとき室外空気は、外気取り入れ口9から第2のダンパ13の部位を通り、第2の吸着ユニット5へ向かう。第2の吸着ユニット5では、その室外空気は第2の吸着剤3に水分を吸着され低湿度の空気となる。その低湿度の空気は、第1のダンパ12の部位を通り、排気口8から室外に排気される。

【0056】さらにこのとき室内の空気は、室内空気取り入れ口11を通り、第4のダンパ15の部位を通り、第1の吸着ユニット4へ向かう。第1の吸着ユニット4では、その室内空気は冷凍サイクルにより加熱されている第1の吸着剤2から水分を得て高湿度の空気となる。その高湿度の空気は、第3のダンパ14の部位を通り、給気口10から室内に送風される。

【0057】そして、十分時間が経過し、第1の吸着剤2の脱着と、第2の吸着剤3の吸着が終了した後で、各ダンパと四方弁7は図7におけるモードDに切り替わり、第1の吸着剤2が吸着を、第2の吸着剤3が脱着を開始する。

【0058】また、図7におけるモードEとモードFを繰り返せば室内空気の除湿が行われる。

【0059】以上のように、本除加湿装置は、2つの吸着ユニットを並列に配置し、冷凍サイクルの凝縮側と蒸発側の双方で各吸着剤の加熱及び冷却をそれぞれ行うので、連続的に加湿あるいは除湿を行うことができる。さらに、同時に吸着剤の加熱と冷却を行うことができるので、冷凍サイクル側では吸着剤がもつ吸着熱を得て蒸発圧力が上昇した分、同じ圧縮機入力ならば凝縮温度を上昇することができるので、結果的に一方の吸着剤の吸着熱を、他方の吸着剤の脱着のための加熱に利用することができる。

【0060】次に、本発明の第4の実施例について説明する。図8は、本発明の第4実施例に係る除加湿装置を示す概要構成図である。本除加湿装置は、図6に示す第3の実施例の除加湿装置について、吸着ユニットを吸着剤単体と、吸着剤周囲空気の加熱又は冷却のための熱交換器に分離したものである。

【0061】本除加湿装置の動作は、吸着剤の周囲空気を加熱又は冷却することにより、吸着剤表面を加熱又は冷却する点以外は、第3の実施例と同様である。ただし、吸着ユニットを用いずに、吸着剤を単体で設けたことで、吸着剤の経年劣化による性能低下が著しくなった場合に、吸着剤の交換を容易に行うことができるという効果がある。

【0062】次に、本発明の第5の実施例について説明する。図9は、本発明の第5実施例に係る除加湿装置を示す概要構成図である。本除加湿装置は、図8に示す第4の実施例の除加湿装置について、熱交換器を通った空気が吸着剤の周囲を通らずに室内又は室外に放出することができるように、第5のダンパ24を空気通風路内に設けたものである。

【0063】すなわち、空気通風路内には、外気及び室内の空気が吸着剤に接するのを遮断することができる開閉手段として第5のダンパ24が設けてあり、第5のダンパ24を制御することで除加湿動作を制御する。

【0064】次に、本除加湿装置の具体的な動作について説明する。ここで、図10は、図9に示す除加湿装置における第5のダンパ24の動作を示す説明図である。まず第5のダンパ24が図10に示すGモードである場合は、図8に示す第4の実施例と同様の動作となる。

【0065】このとき、第1のダンパ12から第4のダンパ15及び四方弁7が加湿を行わうように設定されている場合（図7のCまたはDモード）は、吸着剤を加熱した空気がそのまま室内に導入されるので、室内側の空調は加湿暖房が行われているのと同じ状態となる。

【0066】逆に、除湿が行われるように設定されている場合（図7のEあるいはFモード）は、吸着剤を冷却した空気がそのまま室内に導入されるので、室内側の空調は除湿冷房が行われているのと同じ状態となる。

【0067】一方、第5のダンパ24が図7におけるHモードとなっている場合は、熱交換器（18または1

10

20

30

40

50

9)で加熱または冷却された空気が吸着剤の周囲を通らずに室内あるいは室外に放出されるので、従来の空調装置と同様の冷凍サイクル装置のみによる冷暖房装置となる。

【0068】以上のように、本除湿装置は、吸着剤の加熱または冷却に用いている冷凍サイクル装置を、室内空気の加熱または冷却のための冷凍サイクル装置としても用いているので、従来は温度変化に伴い成り行きで変化していた室内の湿度を、任意にかつ高精度に制御することができるようになり、快適な室内環境を提供することができる。

【0069】なお、上述の実施例においては、空気中の水分を吸収する部材及び空気中へ水分を放出する部材として固体である吸着剤を用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、臭化リチウム、または塩化リチウム等の液体からなる吸収材を用いることもできる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、吸着剤の加熱及び冷却のうちの少なくとも一方を冷凍サイクルにおいて行うので、電気ヒータを用いて吸着剤の加熱をした場合等と比べて消費電力の少ない除湿装置を提供することができる。また、本発明において、吸着剤に空気中の水分を吸着させるときに、その吸着剤を冷却することで、吸着剤の単位質量あたりの水分吸着量を上昇させることができ、必要吸着剤量を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る除湿装置を示す概要構成図である。

【図2】吸着剤の吸着特性を示す説明図である。

【図3】図1に示す除湿装置における吸着ユニットの実施例を示す斜視図である。

【図4】図1に示す除湿装置における各ダンパの動作を示す説明図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る除湿装置を示す概\*

\*要構成図である。

【図6】本発明の第3実施例に係る除湿装置を示す概要構成図である。

【図7】図6に示す除湿装置における各ダンパ及び四方弁の動作を示す説明図である。

【図8】本発明の第4実施例に係る除湿装置を示す概要構成図である。







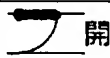
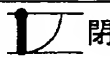
【図9】本発明の第5実施例に係る除湿装置を示す概要構成図である。

10 【図10】図9に示す除湿装置におけるダンパの動作を示す説明図である。

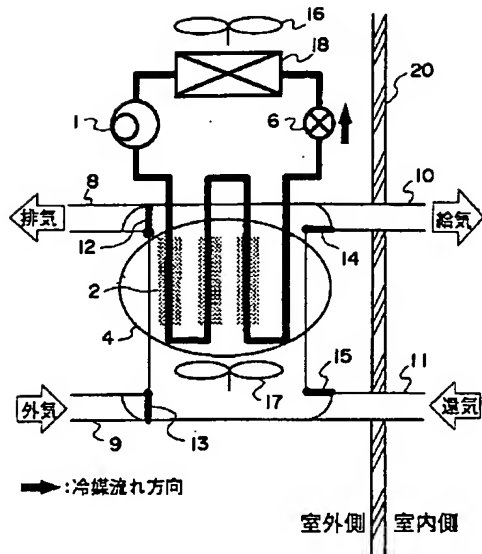
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2、3 吸着剤
- 4、5 吸着ユニット
- 6 膨張弁
- 7 四方弁
- 8 排気口
- 9 外気取り入れ口
- 10 給気口
- 11 室内空気取り入れ口
- 12 第1のダンパ
- 13 第2のダンパ
- 14 第3のダンパ
- 15 第4のダンパ
- 16 第1の送風ファン
- 17 第2の送風ファン
- 18 第1の熱交換器
- 19 第2の熱交換器
- 20 壁体
- 21 冷媒管
- 22 メッシュ容器
- 23 吸着剤
- 24 第5のダンパ

【図4】

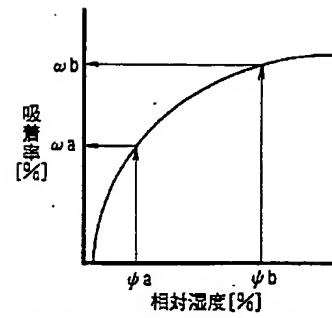
|        | Aモード  | Bモード  |
|--------|---|---|
| 第1のダンパ |  閉 |  開 |
| 第2のダンパ |  閉 |  開 |
| 第3のダンパ |  開 |  閉 |
| 第4のダンパ |  開 |  閉 |

【図1】



- |             |                |
|-------------|----------------|
| 1 : 圧縮機     | 10 : 給気口       |
| 2 : 吸収剤     | 11 : 室内空気取り入れ口 |
| 4 : 吸着ユニット  | 12 : 第1のダンパ    |
| 6 : 膨張弁     | 13 : 第2のダンパ    |
| 8 : 排気口     | 14 : 第3のダンパ    |
| 9 : 外気取り入れ口 | 15 : 第4のダンパ    |

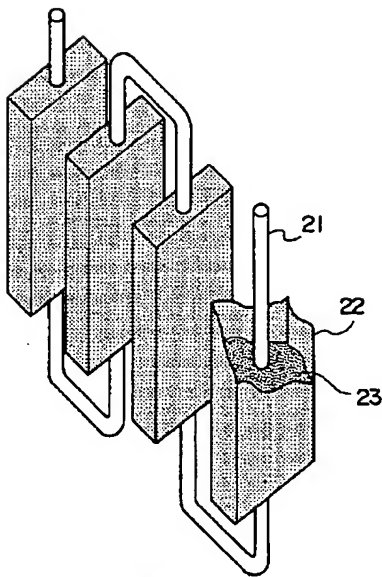
【図2】



(吸着率 = (吸着水分質量) / (吸着剤質量))

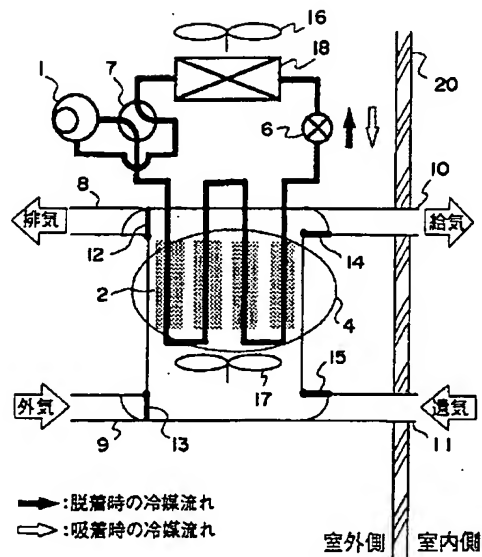
$$\text{相対湿度 } \psi = \frac{\text{吸着剤周囲空気の水蒸気分圧}}{\text{吸着剤表面温度での飽和水蒸気分圧}}$$

【図3】



- |             |
|-------------|
| 21 : 冷媒管    |
| 22 : メッシュ容器 |
| 23 : 吸着剤    |

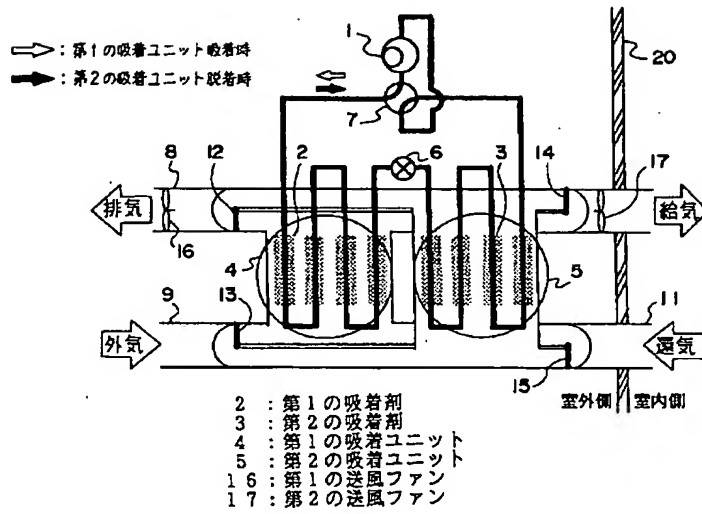
【図5】



- |         |
|---------|
| 7 : 四方弁 |
|---------|



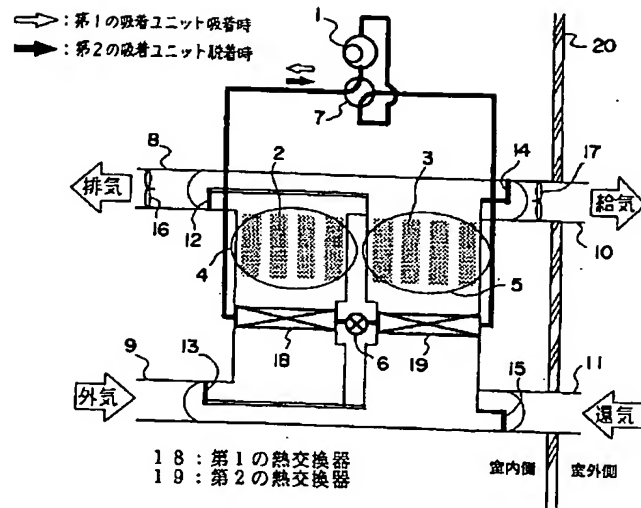
【図6】



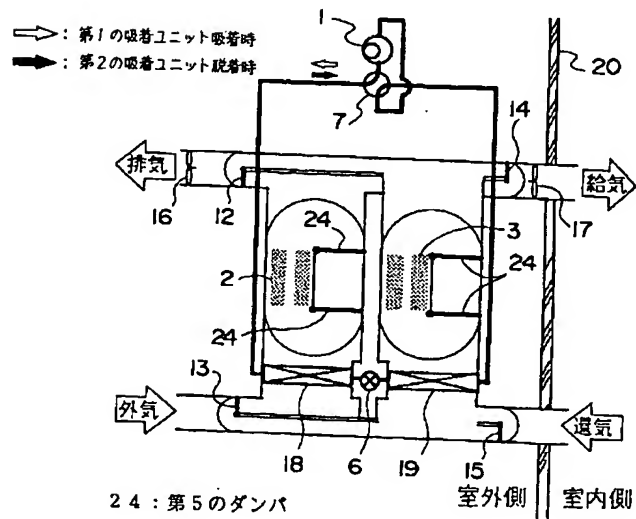
【図7】

|        | Cモード     | Dモード     | Eモード     | Fモード     |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| 第1のダンパ | 上開<br>下閉 | 上閉<br>下開 | 上開<br>下閉 | 上閉<br>下開 |
| 第2のダンパ | 上閉<br>下開 | 上開<br>下閉 | 上閉<br>下開 | 上開<br>下閉 |
| 第3のダンパ | 上閉<br>下開 | 上開<br>下閉 | 上閉<br>下開 | 上開<br>下閉 |
| 第4のダンパ | 上閉<br>下開 | 上閉<br>下開 | 上開<br>下閉 | 上閉<br>下開 |
| 四方弁    |          |          |          |          |
| 除加湿    | 加湿       |          | 除湿       |          |

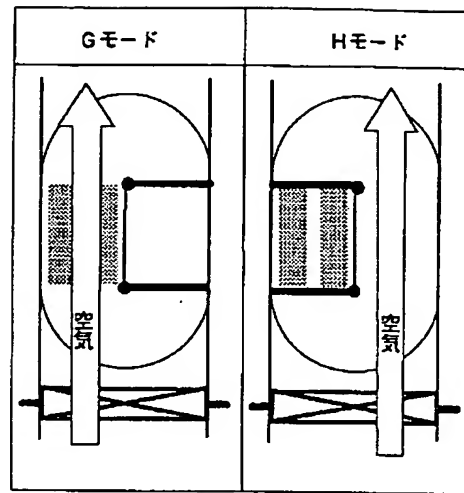
【図8】



【図9】



【図10】




---

フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 和広  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内  
 (72)発明者 高木 武夫  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内

(72)発明者 金子 友通  
 栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地  
 株式会社日立製作所冷熱事業部内  
 (72)発明者 井上 義美  
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
 株式会社日立製作所内